

## Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke 42 Tahun 2018

**“Peran Keanekaragaman Hayati untuk Mendukung Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia”****Pengaruh Ekstrak Kosmos Kuning (*Cosmos Sulphureus* Cav.) pada Perkecambahan Kedelai****Dyah Weny Respatie<sup>1)</sup>, P. Yudono<sup>2)</sup>, A. Purwantoro<sup>2)</sup>, A. Trisyono<sup>2)</sup>, D.I. Putri<sup>3)</sup>**<sup>1)</sup>Mahasiswa S3 Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian UGM<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Pertanian, UGM<sup>3)</sup>Alumni Fakultas Pertanian UGM

Jl. Flora No 1 Kampus Bulaksumur Yogyakarta

Email : wenyrespatie@ugm.ac.id.

**Abstrak**

Pemanfaatan alelokimia pada beberapa tanaman sebagai sumber bahan herbisida nabati sudah banyak dilakukan, salah satunya adalah kosmos kuning (*C. sulphureus* Cav.) yang termasuk famili Compositae (Asteraceae) dan diduga memiliki potensi untuk dijadikan sebagai herbisida nabati karena mengandung senyawa fenol yang memiliki potensi alelokimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi kosmos kuning sebagai salah satu sumber herbisida nabati. Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dua faktor yang terdiri dari sumber ekstrak organ tanaman sebagai faktor pertama berupa akar, batang, daun dan sebagai faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak yaitu 1%, 5%, 10% serta kontrol yang terdiri dari tiga ulangan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Manajemen dan Produksi Tanaman UGM dan dilaksanakan di LPPT UGM untuk analisis total fenol. Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juli 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kosmos kuning dari semua organ memiliki pH 5,1-5,8. Nilai daya hantar listrik dan potensial osmotik larutan ekstrak semua organ meningkat seiring bertambahnya konsentrasi. Daun memiliki nilai daya hantar listrik lebih tinggi dan potensial osmotik lebih rendah dibandingkan sumber lainnya pada konsentrasi yang sama. Analisis kandungan total fenol juga menunjukkan bahwa daun memiliki nilai tertinggi diikuti batang dan akar. Ekstrak dengan sumber daun, batang, dan akar hingga konsentrasi 10% masih aman untuk diaplikasikan pada kedelai dan diketahui dapat memacu perkecambahan benih kedelai.

Kata kunci : konsentrasi ekstrak, kosmos kuning, alelokimia, fenol, kedelai

**Pendahuluan**

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) menjadi komoditas penting di Indonesia karena dimanfaatkan sebagai sumber protein yang populer di kalangan masyarakat. Biji kedelai banyak digunakan sebagai bahan baku industri skala besar maupun rumah tangga seperti tempe, tahu, kecap, susu, oncom dan berbagai camilan. Permintaan untuk memenuhi

kebutuhan biji kedelai dari industri tersebut akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya kebutuhan masyarakat untuk pemenuhan gizi sehari-hari. Ketersediaan biji kedelai untuk memenuhi permintaan pasar masih belum memadai. Produksi kedelai Indonesia sendiri mengalami penurunan yang cukup besar dari tahun 2009 hingga tahun 2013, namun sejak tahun 2014 dan 2015 mengalami peningkatan dengan hasil sebesar 954.997 ton dan 982.967 ton (BPS, 2016). Dengan melihat hal tersebut, potensi peningkatan produksi kedelai dapat terus dikembangkan. Peningkatan produksi kedelai tidak terlepas dari manajemen budidaya yang tepat dan efisien termasuk dalam pengendalian gulma.

Dalam upaya meminimalkan dampak negatif penggunaan herbisida kimia, para peneliti mengembangkan herbisida nabati sebagai alternatif dalam pengendalian gulma. Herbisida nabati yang diteliti berbahan dasar tanaman atau tumbuhan liar yang mengandung senyawa alelopati yang tentunya lebih ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia. Pemanfaatan tumbuhan dengan potensi alelopati yang kuat untuk mengurangi munculnya gulma dan meminimalkan ketergantungan pada herbisida sintetis dapat menjadi solusi yang layak (Duke *et al.*, 2000; Khanh *et al.*, 2006).

Di alam banyak ditemukan tanaman atau tumbuhan liar yang merupakan sumber alelopati sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan herbisida nabati (Shafique, *et al.*, 2015). Beberapa tanaman atau gulma yang termasuk dalam famili Compositae/ Asteraceae diketahui mengandung senyawa fenolat yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai herbisida hayati contohnya adalah tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L), gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L) (Khan dan Khan, 2012) dan tahi kotok (*Tagetes* sp.) (Bathis, *et al.*, 2007, Shafique, *et al.*, 2015; Arora *et al.*, 2015; Wichittrakarn, 2015). Kosmos kuning (*C. sulphureus* Cav.) sebagai ekstrak yang diaplikasikan untuk herbisida nabati belum banyak dikaji sehingga memerlukan identifikasi terlebih dahulu bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber ekstrak. Dalam penelitian ini, diuji bagian tanaman kosmos kuning yang memiliki kandungan alelokimia efektif untuk dimanfaatkan ekstraknya karena bagian tanaman vegetative khususnya meliputi akar, batang, dan daun memiliki kandungan alelokimia yang berbeda. Selain menentukan bagian tanaman sumber ekstrak, perlu diketahui konsentrasi ekstrak yang efektif untuk mengendalikan gulma tanpa menghambat kedelai. Pemanfaatan bahan-bahan alami dan mudah dijangkau oleh petani hendaknya lebih banyak dikembangkan untuk mewujudkan pertanian yang berkelanjutan dengan memperhatikan aspek ekologi dan ekonomi. Oleh karena itu, penelitian untuk mengetahui potensi kosmos

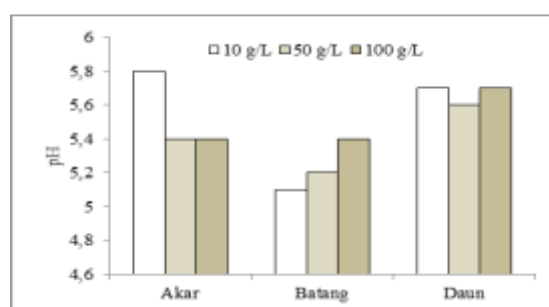
kuning sebagai alternatif sumber herbisida nabati dilakukan sebagai salah satu upaya mendukung pertanian ramah lingkungan.

## Metodologi

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2016 menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor yaitu bagian tanaman sumber dan konsentrasi ekstrak. Ekstrak yang diuji berasal dari bagian dan konsentrasi yang berbeda yaitu akar, batang, dan daun dengan konsentrasi 1%, 5%, dan 10% diaplikasikan pada benih kedelai yang dikecambahkan dalam petridish. Larutan ekstrak diberikan sebanyak 5 ml pada setiap petridish yang berisi 10 benih, penelitian ini dilaksanakan di Lab. Manajemen dan Produksi Tanaman, Fakultas Pertanian UGM. Untuk analisis total fenol dilaksanakan di LPPT UGM dengan uji spektrofotometri dengan pereaksi *folin-ciocalteu* pada bulan Juli 2016.

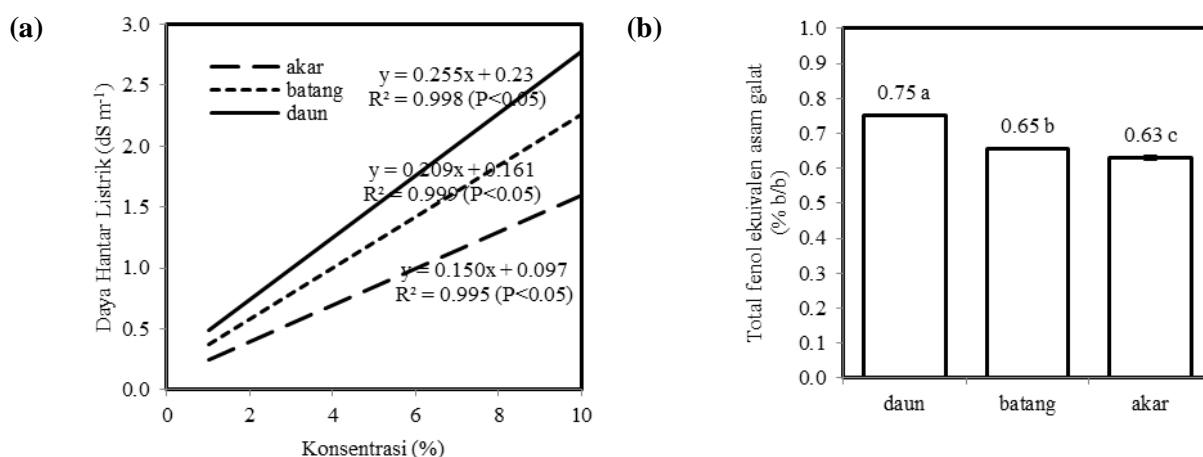
## Hasil dan Pembahasan

Ekstrak tanaman kosmos kuning yang dibuat dari serbuk akar, batang, dan daun dengan pelarut akuades pada berbagai konsentrasi memiliki sifat biokimia berbeda. Hasil pengukuran pH larutan menunjukkan bahwa ekstrak kosmos kuning memiliki pH yang cenderung asam dengan kisaran nilai 5.1 - 5.8 (Gambar 1). Nilai tersebut mengindikasikan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa-senyawa asam yang terlarut dalam air karena ekstrak dibuat dengan pelarut akuades. Senyawa fenol yang umum ditemukan sebagai senyawa alelopati tergolong asam misalnya asam galat, asam ferulat, asam kumarat, dan asam vanilat. pH larutan ekstrak yang asam dapat menghambat pertumbuhan tanaman apabila tidak sesuai dengan kondisi optimal yang dibutuhkan tanaman.



Gambar 1. Nilai pH larutan ekstrak kosmos kuning pada sumber dan konsentrasi yang berbeda

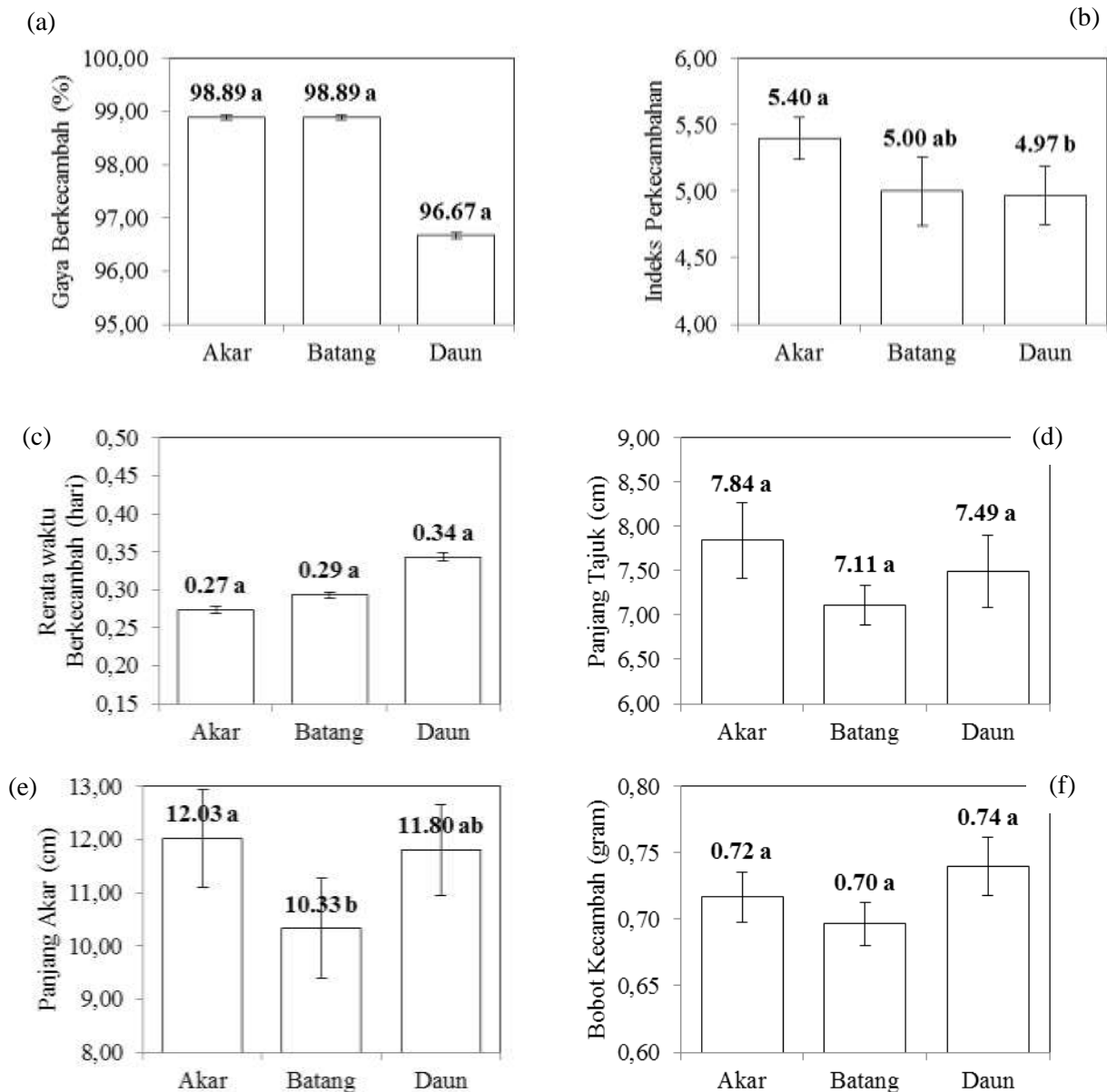
Berdasarkan hasil pengukuran, terlihat bahwa daun memiliki nilai daya hantar listrik yang paling tinggi dibandingkan bagian tanaman lainnya pada konsentrasi yang sama. Semakin tinggi konsentrasi larutan mengakibatkan meningkatnya daya hantar listrik larutan ekstrak karena ekstrak yang semakin pekat mengandung lebih banyak garam terlarut. Daun memiliki daya hantar listrik lebih tinggi sehingga mengindikasikan kemampuan alelopati yang lebih baik daripada akar dan batang (Gambar 2.a). Senyawa fenol banyak ditemukan pada berbagai spesies tanaman dan banyak dikaji karena aktivitas antioksidannya dapat membantu kesehatan manusia. Kandungan total fenol berbeda pada tiap jenis tanaman dan dapat berbeda pada setiap organnya. Pada penelitian, ekstrak yang digunakan bersumber dari organ vegetatif tanaman yaitu akar, batang, dan daun. Berdasarkan hasil uji laboratorium (Gambar 2.b) diketahui bahwa daun memiliki kandungan total fenol ekuivalen asam galat yang paling tinggi dibandingkan akar dan batang.



Gambar 2. Hubungan daya hantar listrik dengan konsentrasi larutan ekstrak kosmos kuning pada sumber yang berbeda (a) dan kandungan total fenol pada berbagai sumber ekstrak kosmos kuning (b)

Selanjutnya, analisis sidik ragam dan uji lanjut BNT terhadap sumber ekstrak menunjukkan adanya beda nyata pada variabel indeks perkecambahan dan panjang akar. Bagian tanaman sebagai sumber ekstrak tidak memberikan pengaruh nyata pada gaya berkecambah, rerata waktu berkecambah, panjang tajuk, dan bobot kecambah. Secara umum, dapat terlihat bahwa jenis sumber ekstrak tidak berbeda nyata sehingga bagian tanaman manapun dapat digunakan sebagai sumber ekstrak (Gambar 3(a – f)). Daun dapat dipilih sebagai sumber ekstrak yang lebih efektif dengan melihat nilai dari beberapa variabel pengamatan dan sifat kimia dari larutan ekstraknya. Daun dinilai sebagai sumber alelokimia yang paling toksik bagi tanaman didukung dengan hasil pengukuran pada variabel dari

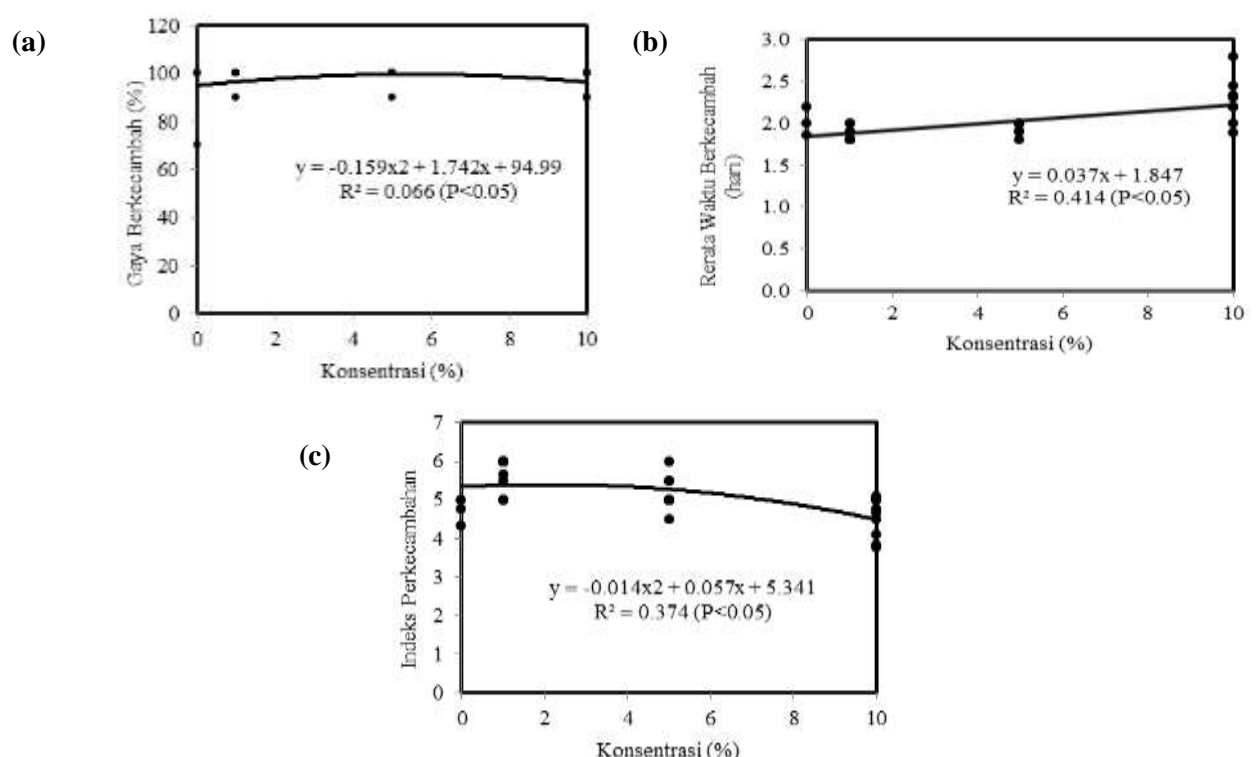
perlakuan daun yang nilai lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Pemanfaatan organ daun sebagai sumber alelokimia untuk herbisida nabati lebih mudah dan efisien dari segi proses pembuatannya juga dibandingkan organ akar atau batang.



Gambar 3. Gaya berkecambah (a), indeks perkecambahan (b), rerata waktu berkecambah (c), panjang tajuk (d), panjang akar (e), dan bobot kecambah (f) kedelai pada sumber ekstrak kosmos kuning yang berbeda

Interaksi antara faktor sumber ekstrak dan konsentrasi ekstrak tidak signifikan sehingga dilakukan analisis terpisah. Akar, batang, dan daun yang menjadi sumber ekstrak menunjukkan pengaruh yang setara terhadap kedelai sehingga bagian tanaman manapun dapat dimanfaatkan. Konsentrasi ekstrak lebih banyak mempengaruhi variabel perkecambahan benih dan pertumbuhan akar tanaman kedelai. Perbedaan tingkat konsentrasi

larutan ekstrak sebagai perlakuan dapat menyebabkan respons yang berbeda. Konsentrasi larutan ekstrak yang semakin tinggi akan berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman target apabila sudah mencapai tingkat meracun. Konsentrasi larutan ekstrak memiliki hubungan kuadratik dengan gaya berkecambah benih (Gambar 4.a). Larutan ekstrak kosmos kuning hingga konsentrasi 10% dapat meningkatkan keberhasilan perkecambahan benih kedelai. Konsentrasi larutan ekstrak juga berpengaruh secara nyata terhadap waktu berkecambah benih dengan hubungan linier (Gambar 4.b). Larutan ekstrak hingga konsentrasi 10% menunjukkan kecenderungan bahwa berkecambahnya benih kedelai membutuhkan waktu lebih banyak. Seiring meningkatnya konsentrasi larutan ekstrak kosmos kuning waktu yang diperlukan oleh benih untuk berkecambah menjadi lebih lama. Benih perlakuan ekstrak konsentrasi 10% memiliki rerata waktu berkecambah yang lebih lama dibandingkan benih tanpa ekstrak. Berdasarkan kurva regresi, hambatan yang ditunjukkan oleh ekstrak lebih terlihat pada rerata waktu berkecambah kedelai daripada gaya berkecambah benih.



Gambar 4. Hubungan gaya berkecambah (a), rerata waktu berkecambah (b), dan indeks perkecambahan (c) kedelai dengan konsentrasi ekstrak kosmos kuning

Konsentrasi larutan ekstrak kosmos kuning juga mempengaruhi indeks perkecambahan benih kedelai secara nyata dengan hubungan kuadratik (Gambar 4.c). Indeks perkecambahan benih meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan ekstrak hingga konsentrasi

sebesar 5% kemudian menurun hingga konsentrasi 10%. Penurunan nilai indeks perkecambahan dapat diakibatkan oleh kandungan alelokimia pada ekstrak. Dari informasi tersebut, dapat disimpulkan adanya pengaruh positif dari larutan ekstrak hingga konsentrasi 5% terhadap perkecambahan benih kedelai dan perlakuan konsentrasi ekstrak di atas 5 hingga 10% masih menunjukkan pengaruh yang sama dengan benih yang dikecambahkan tanpa ekstrak. Larutan ekstrak kosmos kuning hingga konsentrasi 10% belum menunjukkan toksisitas terhadap perkecambahan benih kedelai Gema.

Akar kecambah kedelai tidak mampu tumbuh optimal apabila diberi perlakuan ekstrak dengan konsentrasi yang semakin tinggi. Akibat pertumbuhan akar yang terhambat, pertumbuhan tajuk kecambah juga terhambat. Pada fase perkecambahan, benih akan membentuk perakaran terlebih dahulu untuk menopang pertumbuhan tajuk nantinya. Keberadaan alelokimia pada larutan ekstrak yang diaplikasikan dapat menghambat aktivitas pembelahan sel sehingga pertumbuhan kecambah menjadi terhambat (Namkeleja *et al.*, 2014). Konsentrasi yang semakin tinggi dengan potensi kandungan alelokimia yang semakin banyak meningkatkan resiko gagalnya mitosis, melambatnya respirasi, dan terganggunya enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme sel. Ekstrak gulma *Parthenium* pada konsentrasi 5% yang diaplikasikan pada kedelai telah mampu menurunkan panjang tajuk dan akar (Netsere dan Mendesil, 2011).

## **Kesimpulan dan Saran**

### **Kesimpulan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kosmos kuning dari semua organ memiliki pH 5,1-5,8. Nilai daya hantar listrik dan potensial osmotik larutan ekstrak semua organ meningkat seiring bertambahnya konsentrasi. Daun memiliki nilai daya hantar listrik lebih tinggi dan potensial osmotik lebih rendah dibandingkan sumber lainnya pada konsentrasi yang sama. Analisis kandungan total fenol juga menunjukkan bahwa daun memiliki nilai tertinggi diikuti batang dan akar.. Ekstrak dengan sumber daun, batang, dan akar hingga konsentrasi 10% masih aman untuk diaplikasikan pada kedelai dan diketahui dapat memacu perkecambahan benih kedelai.

### **Saran**

Perlu dilakukan kajian lebih lanjut terkait potensi ekstrak kenikir sebagai herbisida nabati terhadap gulma pada pertanaman kedelai.

## Daftar Pustaka

- Arora K, D. R. Batish, H.P. Singh, and R.K. Kohli. 2015. Allelopathic Potential of the Essential Oil of Wild Marigold (*Tagetes minuta* L.) Against Some Invasive Weeds. J.of Enviro. and Agri. Sci. 3:56-60.
- Batish, D. R., K. Arora, H.P. Singh and R. K. Kohli. 2007. Potential utilization of dried powder of *Tagetes minuta* as a natural herbicide for managing rice weeds. Crop Prot. 26 : 566–571.
- Brandli D. dan S. Reinacher. 2012. Herbicides found in human urine. Ithaka J. 1 : 270–272.
- Duke, S. O., F. E. Dayan, J. G. Romagni, and A. M. Rimando, 2000: Natural products as a sources of herbicides: current status and future trends. Weed Res. 40 : 99—111.
- Einhellig FA. 1996. Interactions involving allelopathy in cropping systems. Agron J88:886-893.
- Khanh, T. D., N. H. Hong, D. Q. Nhan, S. L. Kim, I. M. Chung, and T. D.Xuan. 2006. Herbicidal activity of *Stylosanthes guianensis* and its phytotoxic components. J. Agron & Crop Sci. 192 : 427—433.
- Khan R. dan M. A. Khan. 2012. Weed control efficiency of bioherbicides and their impact on grain yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). European Journal of Applied Sciences 4 : 216-219.
- Namkeleja, H. S., M. T. C. Tarimo, dan P. A. Ndakidemi. 2014. Allelopathic effects of *Argemone Mexicana* to growth of native plant species. American Journal of Plant Sciences 5 : 1336-1344.
- Netsere, A. dan E. Mendesil, 2011. Allelopathic effects of *Parthenium hysterophorus* L. aqueous extracts on soybean (*Glycine max* L.) and haricot bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed germination, shoot and root growth and dry matter production. Journal of Applied Botany and Food Quality 84 : 219 – 222.
- Shafique, S, R. Bajwa and S. Shafique. 2015. *Tagetes erectus* L. – a potential resolution for management of *Parthenium hysterophorus* L. Pak. J. Bot., 43(2): 885-894.
- Wakjira, M., G. Berecha, dan B. Bulti. 2005. Allelopathic effects of *Parthenium hysterophorus* extracts on seed germination and seedling growth of lettuce. Tropical Science 45 : 159-162.
- Wichittrakarn, P. 2015. Allelopathic Potential of *Tagetes Erecta* L.; Its Partially Separation of Active Compounds and Its Mechanism on Seed Germination on *Echinochloa Crus-galli* (L.) Beauv. SICBENS-855.